

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-8170

(43) 公開日 平成8年(1996)1月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
G 0 3 F 7/38	5 0 1			
H 0 1 L 21/312		B		
			H 0 1 L 21/ 30	5 6 6
				5 6 4 C
			審査請求 未請求	請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-142035

(22) 出願日 平成6年(1994)6月23日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 林 伸之

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 谷 元昭

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 町田 裕幸

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

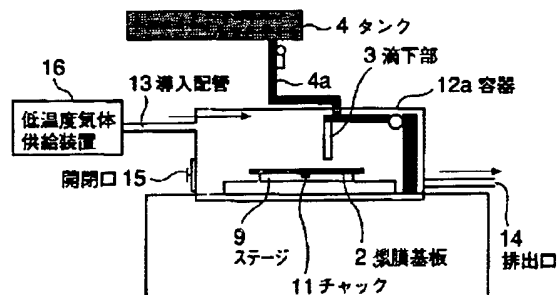
(54) 【発明の名称】 ポリイミド樹脂膜の形成方法及びポリイミド樹脂膜形成装置

(57) 【要約】

【目的】 ポリイミド前駆体を基板上に製膜する際に、製膜環境を湿度30%以下に設定し、露光、現像後に発生するクラックを防止し、高品質の絶縁膜を提供することを目的とする。

【構成】 ポリイミド前駆体を基板上に製膜する環境を、容器12で封止し、湿度30%以下の低湿度気体を容器12内へ導入して、製膜環境を湿度30%以下に設定する。この容器内部でポリイミド前駆体は、製膜環境を湿度30%以下でスピンコート法により製膜される

本発明の第一実施例に使用した成膜装置の概略構成図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリイミド前駆体を基板上に被膜形成した後、該ポリイミド前駆体膜に対して熱処理を行なうことにより、ポリイミド樹脂膜を形成するポリイミド樹脂膜の形成方法において、

上記ポリイミド前駆体を基板上に被膜形成する際、少なくとも該ポリイミド前駆体膜を形成する膜形成領域の湿度を制御して、該ポリイミド前駆体膜を形成することを特徴とするポリイミド樹脂膜の形成方法。

【請求項2】 該膜形成領域の湿度を制御する際、少なくとも該ポリイミド前駆体膜を形成する領域内に、湿度30%以下の乾燥気体を導入することを特徴とする請求項1記載のポリイミド樹脂膜の形成方法。

【請求項3】 該ポリイミド前駆体は、感光性ポリイミドであることを特徴とする請求項1または2記載のポリイミド樹脂膜の形成方法。

【請求項4】 該ポリイミド前駆体膜から成る膜を基板上に、被膜形成するポリイミド前駆体膜形成装置において、

少なくとも該ポリイミド前駆体膜を形成する領域の湿度を制御する温度制御装置を設けたことを特徴とするポリイミド樹脂膜形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ポリイミド樹脂膜の形成方法及びポリイミド樹脂膜形成装置に係り特にポリイミド前駆体膜形成時の湿度を制御することを特徴とするポリイミド樹脂膜の形成方法及びポリイミド樹脂膜形成装置に関する。

【0002】一般的に、電子材料用ポリイミドは、多層プリント基板、液晶の配向膜、LSIの $\alpha$ 線保護コート、パッシベーション膜等中使用されている。また、LSIのパッシベーション膜及び、多層配線用の層間絶縁膜といったポリイミド樹脂膜上にパターンニングを行なう利用分野の工程を簡素化するために、上記電子材料用ポリイミドに感光性を付与した感光性ポリイミド樹脂膜が開発、製品化されている。この品質の向上のために、製膜条件を最適化する方法、及び最適条件を実現することは、信頼性の高い半導体素子を得るために重要である。

## 【0003】

【従来の技術】近年、有機物の絶縁膜としてポリイミド樹脂膜が注目されている。

【0004】しかし、耐熱性、絶縁性、強靱性を持つポリイミド樹脂膜はもともと感光性を持たないので、ポリイミド樹脂の微細パターン形成プロセスは従来のレジストを利用したものであり、煩雑なものであった。

【0005】上記した従来のパターンニング工程の具体例について、図4と共に述べる。

【0006】パターンニング工程を実施するには、先ず図4(A)のようにプリント板や、シリコン基板(ウェー

2

ハ)等のポリイミド樹脂膜を形成する製膜基板2上に感光性を持たないポリイミド前駆体をスピンコート、スプレーコート、ロールコートといった製膜方法を用いて塗布してポリイミド前駆体膜30を形成し、更にその上から同様の製膜方法でレジスト膜31を形成する。

【0007】次にポリイミド前駆体膜1及びレジスト膜31を形成した状態の製膜基板2に対してプリベークを行なう。

【0008】プリベークによってポリイミド前駆体膜30、及びレジスト31膜中の有機溶媒は蒸発し、基板2上のポリイミド前駆体膜30の上のレジスト膜31は感光板になる。この感光板にフォトマスク32を被せ、上部から光を当てて、露光する。最上層のレジスト膜31は、光源となる光に対して反応し、光の当たった領域と、マスク32の影になり光の当たらなかった領域とで、溶解度の違いが生じるような分子構造に変化する。

【0009】露光した感光板に現像処理を施すと、上記溶解度の差異に応じてマスク32のパターンがレジスト膜31上に転写され、更にレジスト膜31に対するポストベークを行なうと、露光によるレジスト膜31のパターニングが終了する。

【0010】上記工程の後、ドライ、或いはウェットエッチングによって、レジスト膜31をマスクとしたポリイミド前駆体膜30へのパターニングが行なわれる。

【0011】即ち、レジスト膜31に覆われている領域へは、エッチング工程において、ポリイミド前駆体膜30と化学反応を起こしてエッチングプロセスを進行させる物質であるエッチャント(ドライエッチングにおけるプラズマ中のイオンや、ウェットエッチングにおけるエッチング液中のイオン)が届かずに残る。

【0012】しかし、レジスト膜31の無い領域に対してはエッチャントがポリイミド前駆体膜30と化学的に作用して、ポリイミド前駆体膜30を浸食することによりレジスト31のパターンが図4(C)のように、ポリイミド前駆体膜30からなる膜に転写されるのである。

【0013】その後、図4(D)のようにレジスト膜31の剥離と、ポリイミド前駆体膜30をイミド化させるための熱処理を施して、ポリイミド樹脂膜33が完成する。上記したようにレジストを用いた微細パターンのパターニング工程は複雑で生産効率が悪く、これに伴いコスト的にも不利であった。一方、このような煩雑な処理を削減するために各材料メーカーからレジストの助けを借りないで、ポリイミドの微細パターンを形成する感光性ポリイミドなるものが、種々製品化されている。

【0014】この感光性ポリイミドは、ポリイミド自体の分子内に、感光性の官能基を付与し、露光された部分だけ光反応させ、未露光部分との溶解性を変え、溶媒処理で現像することにより、マスク32に従ったパターン形成が行なえると言うものである。

【0015】元来、ポリイミド前駆体は芳香族テトラカ

3

ルボン酸二無水物と、一部にシロキサン結合を持つ全芳香族ジアミンを原料としている。感光性ポリイミドというのは、各材料メーカーが樹脂の分子内に、共有結合やイオン結合により感光性の官能基を付与したもの、或いは前記したポリイミド系樹脂に感光性を付与した部材によって構成される複合材料を指す。

【0016】図5は、従来の感光性ポリイミド前駆体膜を形成する方法、及び装置を示すための概略構成図である。図5記載の装置は、主に製膜基板の搬送系7と、ポリイミド前駆体滴下部3と、ポリイミド前駆体タンク4と、製膜基板ステージ9とから成るポリイミド前駆体1の塗布部分と、ベーク炉6と、ヒーター用熱源部7とから成るベーク部とから構成される。

【0017】装置全体の寸法は全長150cm、高さ80cm、幅60cmで、架台内に廃液タンク8が内挿されており、製膜基板2を複数枚収納する製膜基板キャリア5がついている。製膜基板キャリア5と製膜基板ステージ9の間に製膜基板2を搬送するアームによるステレス製の搬送系7で接続される。

【0018】また、同図の装置には、装置上面にベーク炉6が併設されている。装置上部に設置された樹脂前駆体のタンク4とポリイミド樹脂前駆体滴下部3はパイプで接続されている。ポリイミド樹脂前駆体滴下部3は、先端がノズル状になっており、この直下に製膜基板ステージ9が配置され、製膜基板ステージ9の中央には真空チャック11用の孔が設けてある。

【0019】製膜基板2は搬送系7によって製膜基板キャリア5から1枚ずつ搬出されて、製膜基板ステージ9上に導かれ、真空チャック11で製膜基板ステージ9に固定される。

【0020】続いて、ポリイミド前駆体タンク4が装置上部に設置されていることによる落差でポリイミド前駆体1がポリイミド前駆体滴下部3へ輸送されてくる。輸送されてきたポリイミド前駆体1は、ポリイミド前駆体の滴下部3を介して、予め回転しはじめた製膜基板ステージ9上の製膜基板2上に滴下される。

【0021】製膜基板ステージ9、及び製膜基板2が回転する遠心力と、ポリイミド前駆体1の粘性とで、形成されるポリイミド前駆体膜30の厚さが決定する。

【0022】尚、製膜基板に塗布されなかったポリイミド前駆体1は、廃液タンク8に集められ、後ほど回収される。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】しかし、感光性ポリイミドは、現像後の膜にクラックが発生することが問題になる。クラックの発生は、特に湿度50%以上でコーティングした際顕著になり膜の絶縁性を低下させ、これを用いた半導体装置の歩留りや信頼性をも低下させる。

【0024】また、クラックを避けるために、従来の感光性を持たないポリイミド部材を使うと、レジストの塗

4

布、剥離、ポリイミド膜のエッチングと言った工程を追加することが必要になり、工程の複雑化及びこれに伴うコストの上昇が生じてしまうことは前記した通りである。

【0025】本発明は、以上の点を鑑みて行われたものであり、感光性ポリイミド樹脂膜を形成する工程でポリイミド前駆体膜を湿度30%以下の環境で形成する事により、クラックの発生が無い信頼性の高いポリイミド樹脂膜の形成方法及びポリイミド樹脂膜形成装置を提供することを目的とするものである。

【0026】

【課題を解決するための手段】請求項1からなる発明は、ポリイミド前駆体を基板上に被膜形成した後、該ポリイミド前駆体膜に対して熱処理を行なうことにより、ポリイミド樹脂膜を形成するポリイミド樹脂膜の形成方法において、上記ポリイミド前駆体を基板上に被膜形成する際、少なくともポリイミド前駆体膜を形成する膜形成領域の湿度を制御してポリイミド前駆体膜を形成することを特徴とする。

【0027】請求項2からなる発明は、上記したポリイミド前駆体膜形成領域の湿度を制御する際、少なくともポリイミド前駆体膜を形成する領域内に、湿度30%以下の乾燥気体を導入することを特徴とする。

【0028】請求項3からなる発明は、ポリイミド前駆体が、感光性ポリイミドであることを特徴とする。

【0029】請求項4からなる発明は、上記したポリイミド前駆体膜から成る膜を基板上に被膜形成するポリイミド前駆体膜形成装置において、少なくともポリイミド前駆体膜を形成する領域の湿度を制御する温度制御装置を設けたことを特徴とする。

【0030】

【作用】請求項1及び4の発明においては、少なくともポリイミド前駆体からなる膜を形成する領域の湿度を制御することができるため、ポリイミド樹脂膜の形成に望ましいポリイミド前駆体膜の形成条件を設定することが可能となる。

【0031】請求項2の発明においては、少なくともポリイミド前駆体を形成する領域内に、湿度30%以下の乾燥気体を導入することにより、ポリイミド樹脂膜のクラック発生を防止することができる。図6は本発明者が実施したクラック発生率とポリイミド前駆体膜を形成する領域の湿度との関係を示している。

【0032】同図に示されるようにポリイミド樹脂膜のクラック発生率は上記領域の湿度が30%を越えると急激に増大する。よって、湿度30%以下の乾燥気体を上記領域内に導入することによりポリイミド樹脂膜におけるクラックの発生を防止することができる。

【0033】

【実施例】続いて、本発明の実施例を図面と共に説明する。

【0034】図1は、本発明の第1実施例の概略構成図である。本実施例は請求項4に対応するものである。

【0035】本発明の装置の構成を述べる。装置上部には感光性のポリイミド前駆体が装填されたタンク4が設置され、パイプ4aでポリイミド樹脂前駆体滴下部3と接続されている。ポリイミド前駆体滴下部3は先端がノズル状になっており、この直下に製膜基板ステージ9が配置され、製膜基板ステージ9の中央には真空チャック11用の孔が設けてある。

【0036】更に上記装置において、ポリイミド前駆体滴下部3と、製膜基板ステージ9を含む樹脂前駆体膜の製膜領域は、厚さ2mmの亚克力板より成る容器12aに封止された構成とされている。

【0037】容器12aには湿度30%以下の乾燥気体を供給する低湿度気体供給装置16が導入口13を介して接続されている。また容器12aには、容器12a内の気体を含む気体を排出する排出口14も設けられている。

【0038】導入配管13と、排出口14の両者のコンダクタンスには差異が有り、両者の比は、排出された気体の容器12aへの逆流を防ぐように設計している。また、容器12aには、ウェハの出し入れを行なうための開閉口15が設けられている。続いて本発明によるポリイミド前駆体膜の形成方法について上記した装置の動作と共に述べる。

【0039】ポリイミド前駆体膜を形成するには先ず開閉口15を介して製膜基板2をステージ9上に設置した上で開閉口15を閉める。続いて低湿度気体供給装置16を作動させ導入配管13を介して、湿度30%以下の乾燥気体を容器12aに導入すると同時に排出口14を

【0040】これにより容器12a内の気体が、湿度30%以下の乾燥気体に置換され始める。上記したように導入配管13と排出口14との間にはコンダクタンスの差が設けられているため、排出口14から排出された気体が逆流する事はなくやがて容器12a内は湿度30%以下の低湿度状態になる。

【0041】この状態でポリイミド前駆体1は装置外部のポリイミド前駆体タンク4より、ポリイミド前駆体の滴下部3を介して、予め回転しはじめた製膜基板ステージ9上に固定された製膜基板2上に滴下される。

【0042】尚、製膜基板2が回転する遠心力と、ポリイミド前駆体1の粘性とで、製膜される樹脂前駆体膜の厚さが決定される。

【0043】上記のように、図1に示した装置によればポリイミド前駆体1の滴下、コーティングが湿度30%以下の環境下で実現される。

【0044】ポリイミド前駆体膜を形成された製膜基板2は、図1には示されていないベーク炉によりプリベークを施され、溶媒を蒸発させた後に、図3(B)に示す

ように、光露光と現像処理を経て、図3(C)のポストベークによりイミド化され、ポリイミド樹脂膜34となる。

【0045】また、製膜中に製膜環境に気体を導入させて、且つ排出させることで製膜環境の空中で浮遊しているパーティクルが形成される膜上に落下して、膜中に混入されることが無くなり製膜されるポリイミド前駆体膜の膜質が向上するという効果も付与された。

【0046】第2図は、本発明の第2実施例の概略構成図である。

【0047】先ず装置の構成を述べる、図2記載の装置は、主に製膜基板の搬送系7と、ポリイミド前駆体滴下部3と、ポリイミド前駆体タンク4と、製膜基板ステージ9とから成るポリイミド前駆体1の塗布部分20と、ベーク炉6と、ヒーター用熱源部10とから成るベーク部21と、容器12b、気体の導入配管13と、気体の排出口14及び低湿度気体供給装置16とからなる湿度の制御部24とから構成される。

【0048】装置全体の寸法は全長150cm、高さ80cm、幅60cmで、架台内に廃液タンク8が内挿されており、製膜基板2を複数枚収納する製膜基板キャリア5がついている。製膜基板キャリア5と製膜基板ステージ9の間に製膜基板2を搬送するアームによるステレンス製の搬送系7で接続される。

【0049】また、同図の装置には、装置上面にベーク炉6が併設されている、装置上部に設置された樹脂前駆体のタンク4とポリイミド樹脂前駆体滴下部3はパイプで接続されている。ポリイミド樹脂前駆体滴下部3は先端がノズル状になっており、この直下に製膜基板ステージ9が配置され、製膜基板ステージ9の中央には真空チャック11用の孔が設けてある。

【0050】更に上記装置全体を厚さ2mmの亚克力板より成る容器12bが封止するような構成になっている。容器12bには低湿度気体供給装置16で生成される湿度30%以下の乾燥気体を導入する導入配管13と、湿度30%以上の高湿度気体を含む気体を排出する排出口14が設けられている。

【0051】導入配管13と、排出口14の両者のコンダクタンスには差異が有るように構成されており、両者の比は、排出気体が容器12bへ逆流するのを防ぐように設計されている。尚、容器12bには操作者が出入りするための開閉口15が設けられている。

【0052】続いて、上記した第2実施例に係る装置を用いたポリイミド前駆体膜の形成方法を述べる。

【0053】製膜基板2は搬送系7によって製膜基板キャリア5から1枚ずつ搬出されて、製膜基板ステージ9上に導かれ、真空チャック11で製膜基板ステージ9に固定される。

【0054】気体の導入配管13を介して低湿度気体供給装置16より、容器b内に湿度30%以下の乾燥気体

を導入すると同時に排出口14を開放すると、湿度30%以上の高湿度気体が、湿度30%以下の乾燥気体に置換され始め、やがて容器12b内は湿度30%以下の低湿度状態になる。

【0055】続いて、ポリイミド前駆体タンク4が装置上部に設置されていることによる落差でポリイミド前駆体1がポリイミド前駆体滴下部3へ輸送されてくる。輸送されてきたポリイミド前駆体1は、ポリイミド前駆体の滴下部3を介して、予め回転している製膜基板ステージ9上の製膜基板2上に滴下される。尚、製膜基板に塗布されなかったポリイミド前駆体1は、廃液タンク8に回収される。

【0056】ポリイミド前駆体膜1を形成された製膜基板2は、湿度30%以下の低湿度状態である容器12bの内部で、再び搬送系7によって露光のプリベークを行うためにベーク炉6に入る。ベーク炉6でプリベークを施されたポリイミド前駆体膜16、及び製膜基板2は、搬送系7によって製膜基板キャリア5に収納される。第2実施例の場合、搬送系から、ベーク炉6でのプリベークまでの、全ての工程が湿度30%以下の環境下で行われるので、製膜されたばかりの樹脂膜が再び水分を吸収する危険が小さい。さらに製膜基板キャリア5に格納した製膜基板を自動的に処理することが出来、効率的な処理を行えるという点で有利である。

【0057】また、製膜中に製膜環境に気体を導入させて、且つ排出させることで製膜環境の空中で浮遊しているパーティクルが形成される膜上に落下して膜中に混入されることが無くなり製膜されるポリイミド前駆体膜の膜質が向上するという効果も付与された。

【0058】以下に、本発明の効果を実証するために本発明者が行った実験について説明する。

【0059】第1実施例に沿って行った実験では、ポリイミド樹脂部材1に、ポリイミド前駆体ワニス：感光性ポリイミド前駆体（樹脂分18.0wt%）、製膜基板2に3インチのポリッシュSiウェハーを使った。導入配管13より湿度30%以下の窒素を導入しながら、排出口14を開放し、湿度30%以下の窒素と容器12a内に在った気体とを10分間置換した後、湿度30%を保持したままスピナーの回転数1300rpmにて60secの条件で塗布を行った。

【0060】容器12aより、ウェハー2を出して、プリベークを100℃、1時間の条件にて行い、更に、紫外線による露光、現像処理を施してパターンニングを完了した。前記、パターンニングを完了した感光性ポリイミド前駆体膜を、顕微鏡で観察し、クラックの皆無である良好な膜であることを確認して350℃、1時間のポストベーク処理をしてイミド化させ、ポリイミド樹脂膜を得た。

【0061】この実験によって得られたポリイミド前駆体膜の、クラックの発生量率と製膜環境の湿度との関係

を調べ、図6に示す。

【0062】尚図6に結果を示した実験結果は、1ロット24枚のウェハーに対して第1実施例に示した製膜方法でポリイミド前駆体膜の形成を各湿度の雰囲気中で行い、顕微鏡による目視検査でクラックが発生したと認められるウェハーの割合をクラック発生率とした。

【0063】同図から明らかなように、クラックの発生率は湿度が30%を超える領域において急激に増大している。従って上記したように容器12a、12b内を30%以下の湿度に維持してポリイミド前駆体膜を形成することにより、ポリイミド樹脂膜のクラックを低減することができる。

【0064】また、湿度30%以下の気体にアルゴンを用いて、同様な実験を行ったところこの実験においてもパターンニングを完了した感光性ポリイミド前駆体膜が、顕微鏡で観察し、クラックの皆無である良好な膜であることを確認した。

【0065】第2実施例に沿って行った実験においても、第1実施例に対する実験同様、ポリイミド樹脂部材1に、ポリイミド前駆体ワニス：感光性ポリイミド前駆体（樹脂分18.0wt%）、製膜基板2に3インチのポリッシュSiウェハーを使った。

【0066】スピナー全体をドライボックス容器12bに収め、湿度30%以下の気体として乾燥空気を使用し、気体の導入配管13から乾燥空気を吹き込み、排出口14を開放し、湿度30%の環境下で感光性ポリイミド前駆体を第1実施例に対する実験同様、スピナーの回転数1300rpm、60secの条件で塗布を行った。プロセス、及び、装置は第1実施例と同じであるが、湿度30%の環境下でポリイミド前駆体塗布、からプリベークまで行なわれたことになる。

【0067】上記感光性ポリイミド前駆体膜にプリベーク、露光、現像処理した後顕微鏡観察すると、クラックの皆無である良好な膜であることを観察できた。

【0068】比較のために、図5の装置で行った、ポリイミド前駆体の製膜の結果について述べる。上記した、すべての実験と同様にポリイミド樹脂部材1に、ポリイミド前駆体ワニス：感光性ポリイミド前駆体（樹脂分18.0wt%）、製膜基板2に3インチのポリッシュSiウェハーを使い、スピナーの回転数1300rpmにて60secの条件で塗布を行った。

【0069】以下、プリベーク、露光、現像、ポストベークのプロセス条件はすべて先の、実施例に沿った実験と同じである。先の湿度30%以下の環境下でスピナーコートした実験の例で、いずれもクラック皆無の良質な膜を得たのに対し、この場合には、目視でクラックが確認された。

【0070】通常のクリーンルーム内の湿度は50%以上であると考えられる。よって、従来の装置を使って形成したポリイミド前駆体膜のクラック発生はポリイミド

9

前駆体膜の形成を50%以上の湿度の環境下で行なったことに起因すると考える。

【0071】

【発明の効果】上述したように、請求項1及び4の発明においては、ポリイミド前駆体に対して熱処理を行なうことにより、ポリイミド樹脂膜を形成する、ポリイミド樹脂膜の形成方法及びポリイミド樹脂膜形成装置において、少なくともポリイミド前駆体からなる膜を形成する領域の湿度を制御することにより、クラックが皆無であるポリイミド樹脂膜を形成することが可能である。

【0072】請求項2の発明においては、少なくともポリイミド前駆体1を形成する領域内に、湿度30%以下の乾燥気体を導入することにより、ポリイミド前駆体膜形成時に取り込まれる湿度を低減することができ、これにより現像処理時に発生するクラックの低減を図ることができ信頼性の高いポリイミド樹脂膜を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に使用した製膜装置の概略構成図。

【図2】本発明の第2実施例に使用した製膜装置の概略構成図。

【図3】(A)は、感光性を持つポリイミド前駆体における、パターニング工程の内、ポリイミド前駆体を、製膜基板状に塗布した状態を示す図。(B)は、感光性を持つポリイミド前駆体における、パターニング工程の内、ポリイミド前駆体に対して露光、現像処理を施して、パターニングを完了した状態を示した図。(C)は、感光性を持つポリイミド前駆体における、パターニング工程の後、熱処理を行いポリイミド樹脂膜を形成した状態を示した図。

【図4】(A)は、感光性を持たないポリイミド前駆体における、パターニング工程の内、ポリイミド前駆体上に、レジストを塗布した状態を示す図。(B)は、感光性を持たないポリイミド前駆体における、パターニング工程の内、ポリイミド前駆体上に、塗布したレジストに対して露光、パターニングを完了した状態を示した図。

(C)は、感光性を持たないポリイミド前駆体におけ

10

る、パターニング工程の内、パターニングを完了したレジストをマスクにしてエッチングを行い、ポリイミド前駆体をパターニング完了した状態を示した図。(D)は、感光性を持たないポリイミド前駆体における、パターニング工程の後、レジストの剥離と熱処理を行いポリイミド樹脂膜を形成した状態を示した図。

【図5】低湿度の環境を設定しない構造の製膜装置の概略構成図。

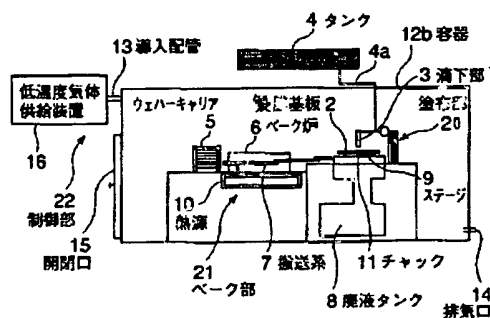
【図6】第1実施例の実験によって調査した、クラック発生量と製膜環境の湿度の関係を示す図。

【符号の説明】

- 1 感光性を持つポリイミド前駆体
- 2 製膜基板
- 3 ポリイミド前駆体滴下部
- 4 ポリイミド前駆体タンク
- 5 ウエハーキャリア
- 6 ベーク炉
- 7 搬送系
- 8 廃液タンク
- 9 製膜基板ステージ
- 10 ヒーター用熱源
- 11 真空チャック
- 12 a、12 b 低湿度環境の容器
- 13 低湿度気体の導入配管
- 14 容器内気体の排出口
- 15 容器の開閉口
- 16 低湿度気体供給装置
- 20 ポリイミド前駆体膜の塗布部
- 21 前駆体膜のプリベーク部
- 22 温度制御部
- 30 感光性を持たないポリイミド前駆体
- 31 レジスト膜
- 32 マスク
- 33 感光性を持たない前駆体から形成されたポリイミド樹脂膜
- 34 感光性を持つ前駆体から形成されたポリイミド樹脂膜

【图2】

本発明の第一実施例に使用した成膜装置の概略構成図



【图 5】

### 従来例の成膜装置の概略構成図

4 タンク

3 滴下部

2 基板

1 ウェハーキャリア

6 ベーク炉

9 ステージ

10 熱源

7 搬送系

11 チャック

8 腐液タンク

(露光、現像を終了したポリイミド前駆体の膜)

(露光、現像を終了したポリイミド前駆体の膜)

(熱処理を施され樹脂化したポリイミド前駆体を示す図)

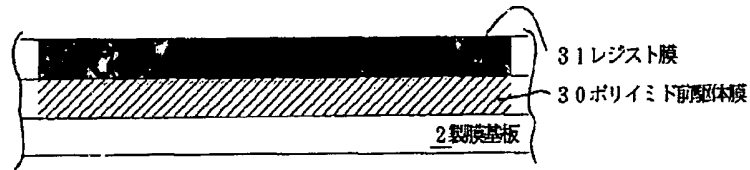
(熱処理を施され樹脂化したポリイミド前駆体を示す図)

成膜環境の温度 (%)	不溶性になったフィルム (%)
10	0
20	0
30	0
40	20
50	80

【図4】

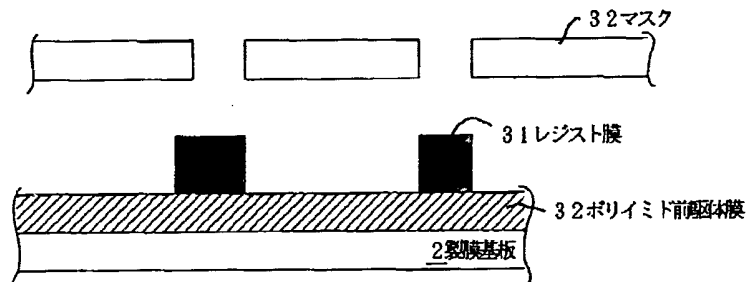
(A)

(従来のポリイミド前駆体膜上にレジストを塗布した状態を示す図)



(B)

(レジストに対するパターニング工程を示す図)



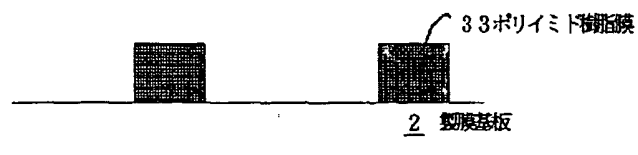
(C)

(レジストをマスクしたポリイミド前駆体膜のパターニング工程を示す図)



(D)

(熱処理を施して樹脂化したポリイミドを前駆体を示す図)





XP-002177606

AN - 1996-102500 [11]

AP - JP19940142035 19940623

CPY - FUIT

DC - A26 A85 L03 P84 U11

FS - CPI;GMPI;EPI

IC - G03F7/38 ; H01L21/027 ; H01L21/312

MC - A05-J01A A11-B04C A12-E07C L04-C20A

- U11-C04A1B U11-C05A

PA - (FUIT) FUJITSU LTD

PN - JP8008170 A 19960112 DW199611 H01L21/027 008pp

PR - JP19940142035 19940623

XA - C1996-032621

XIC - G03F-007/38 ; H01L-021/027 ; H01L-021/312

XP - N1996-085918

AB - J08008170 Polyimide precursor is coated on a substrate and then a polyimide resin film formed by heat treatment. Moisture of the film forming domain of the precursor is controlled at the coating. Dry air having up to 30% moisture is fed into the precursor coating step.

- USE - The process is suitable for prodn. of LSI.

- ADVANTAGE - The polyimide resin film has no cracks.

- (Dwg.0/6)

IW - FORMING POLYIMIDE RESIN FILM LSI MANUFACTURE COATING PRECURSOR  
SUBSTRATE HEAT ATMOSPHERE CONTROL MOIST CONTENT

IKW - FORMING POLYIMIDE RESIN FILM LSI MANUFACTURE COATING PRECURSOR  
SUBSTRATE HEAT ATMOSPHERE CONTROL MOIST CONTENT

NC - 001

OPD - 1994-06-23

ORD - 1996-01-12

PAW - (FUIT) FUJITSU LTD

TI - Forming polyimide resin film for LSI mfr. - involves coating precursor on substrate and heating in atmos. of controlled moisture content

A01 - [001] 018 ; P1081-R F72 D01 ; L9999 L2528 L2506 ; L9999 L2084 ;  
L9999 L2335 ; K9723 ; P1092 P1081 P0635 F70 F72 D01 D60 F35 ;

- [002] 018 ; N9999 N7147 N7034 N7023 ; Q9999 Q7114-R ; N9999 N6177-R  
; N9999 N6780-R N6655 ; N9999 N6611-R ; B9999 B4535 ; B9999 B3714  
B3690 ; Q9999 Q7476 Q7330 ; K9483-R ; K9676-R ; ND07 ;